

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-179616

(P2000-179616A)

(43)公開日 平成12年6月27日(2000.6.27)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 16 F 15/02  
C 10 M 103/00  
103/02  
103/04  
103/06

識別記号

F I  
F 16 F 15/02  
C 10 M 103/00  
103/02  
103/04  
103/06

テーマコード(参考)  
E 2 E 1 2 5  
A 3 J 0 4 8  
Z 3 J 0 5 8  
4 H 1 0 4  
C

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-353256

(22)出願日 平成10年12月11日(1998.12.11)

(71)出願人 591001282

大同メタル工業株式会社  
愛知県名古屋市北区猿投町2番地

(72)発明者 川上 直久

名古屋市北区猿投町2番地 大同メタル工  
業株式会社内

(72)発明者 樋口 月光

名古屋市北区猿投町2番地 大同メタル工  
業株式会社内

(74)代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

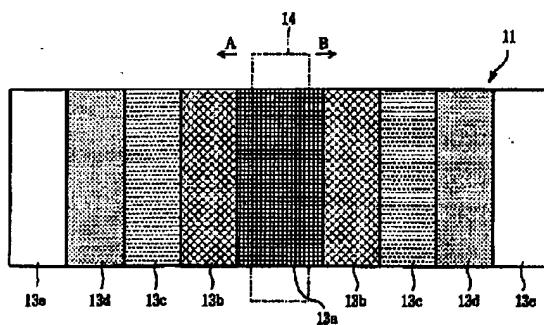
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 摺動部材

(57)【要約】

【課題】 相手側部材と摩擦摺接する摺動部材において、接触圧の変化によることなく、摩擦力を変化させる。

【解決手段】 摺動部材11は、鋼板の上に摩擦係数が異なる摺動材料13a～13eを被着して構成されている。この場合、相手側部材14の摺動方向が矢印AおよびB方向として、中央に低摩擦係数の摺動材料13aを被着し、その摺動材料13aの矢印AおよびB方向両側に向かって次第に摩擦係数が大きくなる摺動材料13b～13eを被着するものとする。この摺動部材11によれば、相手側部材14が中央から矢印AおよびB方向に移動するに従って摩擦力が増大する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 摺動面の摩擦係数が相手側部材との相対的な摺動方向に沿って異なるように構成したことを特徴とする摺動部材。

【請求項2】 前記摺動面を形成する材料を前記相手側部材との相対的な摺動方向に沿って異ならせることにより、前記摺動面の摩擦係数が前記相手側部材との相対的な摺動方向に沿って変化するようにしたことを特徴とする請求項1記載の摺動部材。

【請求項3】 前記摺動面を形成する材料を複数部分で異ならせ、その異なる材料で形成された複数部分の面積比が前記相手側部材との相対的な摺動方向に沿って変化するように構成することにより、前記摺動面の摩擦係数が前記相手側部材との相対的な摺動方向に沿って変化するようにしたことを特徴とする請求項1記載の摺動部材。

【請求項4】 前記摺動面の材料は、金属または合成樹脂、もしくは金属および合成樹脂の組み合わせからなることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の摺動部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は相手側部材と相対的に摺動する摺動部材に係り、特に摺動面の摩擦係数が相手側部材との相対的な摺動方向に沿って変化するように構成したものに関する。

## 【0002】

【発明が解決しようとする課題】例えば高層ビルでは、地震などによるビルの大きな揺れを抑えるために、制振装置を設けている。この制振装置の一例として、摺動板の摩擦抵抗を利用したものがある。これは図19に示すように、ビルの躯体のうち、例えばX字状に交差する筋交い1および2に摺動板3および4を設けると共に、それら摺動板3および4をクランプ機構5によって挟み付けて互いに摺動可能に接触させるようにしたものである。

【0003】上記のクランプ機構5は、一方の筋交い1に固定されたモータ6、他方の筋交い2に固定されたナット7、このナット7に螺合され前記モータ6によって回転駆動されるねじ棒8等を備えている。そして、クランプ機構5は、ビルの揺れの程度に応じてモータ6を正逆回転させて摺動板3および4の締付力（接触圧）を変化させて両摺動板3および4間に作用する摩擦力を大小変化させるように構成されている。

【0004】ここで、ビルの揺れの程度に応じて摺動板3および4の接触圧を変化させる理由は、例えば、風などによってビルが微振動するような場合、摺動板3および4の接触圧を大きくすると、摺動板3および4間に摩擦力が過大となって微振動を吸収できず、かえってビルの揺れが大きくなったり、逆に、地震などでビルが大き

く揺れる場合、摺動板3および4の接触圧が小さいと、摩擦力が小さく、制振作用が得られなくなったりするからである。

【0005】ところが、このようなモータ6を駆動源とするクランプ機構5によって摺動板3および4の接触圧ひいては摩擦力を変化させる構成の制振装置では、地震時に停電事故が発生すると、上記のように摺動板3および4の接触圧を高くする制御ができなくなるという問題を生ずる。このため、接触圧の変化によることなく、摩擦力を変化させることができる摺動部材の出現が切に望まれてきている。そこで、本発明は、接触圧の変化によることなく、摩擦力を変化させることができる摺動部材を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の摺動部材は、摺動面の摩擦係数が相手側部材との相対的な摺動方向に沿って変化するので、相手側部材との接触圧を変化させなくとも、摩擦力が変化する。この場合、摺動面の摩擦係数が相手側部材との相対的な摺動方向に沿って異なるよう構成するために、摺動面の材料を相手側部材の摺動方向に沿って異なるようにすることができる。また、摺動面を形成する材料を複数部分で異ならせ、その異なる材料で形成された複数部分の面積比が相手側部材との相対的な摺動方向に沿って変化するように構成することにより、摺動面の摩擦係数が相手側部材との相対的な摺動方向に沿って変化するように構成しても良い。摺動面の材料は、金属または合成樹脂、もしくは金属および合成樹脂の組み合わせから得るようにして良い。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施例を図1および図2を参照して説明するに、摺動部材11は、例えば長方形に形成された基板としての鋼板12上に摩擦係数の異なる複数の摺動材料13a～13eを被着して構成されている。これら摺動材料13a～13eの表面は、相手側部材14が摺動する摺動面として機能するもので、それら摺動材料13a～13eが並ぶ方向は、相手側部材14との相対的な摺動方向（矢印AおよびBで示す）に一致させてある。

【0008】上記摺動材料13a～13eは、金属マトリックスに、低摩擦材料と高摩擦材料とを、それぞれ得るべき摩擦係数に応じて、選択的に且つ適量ずつ混合してなる。ここで、摺動材料13a～13eの金属マトリックスとしては、例えば1～15重量%のSn、0.05～1重量%のPを含むCu合金に、40重量%以下のNi、Feなどの強化材料を混合したものとして構成されている。また、低摩擦材料としては、Gr（グラファイト）、BN（窒化ボロン）、MoS<sub>2</sub>（二流化モリブデン）、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン樹脂）などの固体潤滑剤が用いられ、高摩擦材料としては、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>、SiCなどのセラミックス

が用いられている。

【0009】この実施例では、中央部の摺動材料13aが最も多くの低摩擦材料を含んでおり、その摩擦係数は最も低くなっている。また、両側の摺動材料13eが最も多くの高摩擦材料を含んでいて、その摩擦係数は最も高くなっている。そして、その最も低い摩擦係数の摺動材料13aから両側の最も高い摩擦係数の摺動部材13eまでの間に並んでいる摺動材料13b～13dは、中央の摺動材料13aから離れるに従って順に低摩擦材料が少なく、高摩擦材料が多くなるように設定されている。従って、摺動材料13b～13dで形成された摺動面は、中央部から両端に向かって順次摩擦係数が高くなるように構成されているものである。

【0010】上記構成の摺動部材11を高層ビルの制振装置に用いる場合、例えばX字状に交差する筋交いの一方に摺動部材11を固定すると共に、他方に相手側部材14を固定し、この相手側部材14を摺動部材11の摺動面に摺接させる。この場合、ばね等の弾性材によって摺動部材11と相手側部材14の接触圧は一定に保持するものとし、ビルが揺れていらない常態では、相手側部材14は最低摩擦係数の摺動材料13aに摺接しているものとする。

【0011】今、風などの影響でビルが小さく揺れたとする。すると、相手側部材14は摺動部材11の最低摩擦係数の摺動材料13aを中心にして小振幅で矢印A、B方向に摺動する。このため、摺動部材11と相手側部材14との間に作用する摩擦力は比較的小さく、ビルの微振動を効果的に緩衝してビル全体が微振動することを防止する。

【0012】また、地震などでビルが大きく揺れたような場合、相手側部材14は摺動部材11の最低摩擦係数の摺動材料13aを中心にして大きく矢印A、B方向に摺動する。このため、相手側部材14は中央の低摩擦係数の摺動材料13aから高摩擦係数側の摺動材料まで幅広く摺動するようになり、両側の最も高い摩擦係数の摺動材料13a、或いはその近くの高摩擦係数の摺動材料との摺動による大きな摩擦抵抗によって制振される。この場合、摺動部材11の摩擦係数は、中央から矢印A方向および矢印B方向に向って次第に大きくなるように設定されているので、中央の低摩擦係数の摺動材料13aから相対的に矢印A方向および矢印B方向に移動する相手側部材14に対して、与える摩擦抵抗力を次第に大きくして制振させる。

【0013】図3は本発明の第2実施例を示すもので、これは複数の摺動材料によって摩擦係数が連続的に変化するように構成したものである。すなわち、この実施例の摺動部材15は、第1実施例と同様に長方形に形成された鋼板(図示せず)を、2本の対角線によって4部分に分け、その分けられた各部分に2種類の摺動材料16a、16bを交互に被着して隣どうし互いに異なる摺動

材料となるように構成したものである。

【0014】上記摺動材料16a、16bは、前記第1実施例と同様に、Cu合金にNi、Feなどの強化材料を混合してなる金属マトリックスを主成分としている。そして、摺動材料16aは、上記金属マトリックスにGr(グラファイト)、BN(窒化ボロン)、MoS<sub>2</sub>(二流化モリブデン)、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン樹脂)などの固体潤滑剤からなる低摩擦材料を混合して低摩擦係数の摺動材料として形成され、摺動材料16bは上記の金属マトリックスにAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>、SiCなどの高摩擦材料を混合して高摩擦係数の摺動材料として構成されている。

【0015】このように構成された摺動部材15では、相手側部材17が相対的に矢印AおよびB方向に摺動するものとすると、その摺動方向について、相手側部材17と摺動部材15の接触部において、摺動部材15の中央部では低摩擦係数の摺動材料16aがほとんどを占め、両側に向かうに従って次第に高摩擦係数の摺動材料16bの占める面積が増大し、両端部では高摩擦係数の摺動材料16bがほとんどを占めている。

【0016】このように構成すると、相手側部材17の位置によって、その相手側部材17に接触する摺動材料16aおよび16bの面積比が変化し、その面積比の変化に応じて摺動面の摩擦係数が変化する。具体的には、摺動部材15の摩擦係数は、低摩擦係数の摺動材料16aがほとんどを占める中央部で最小で、その中央部から両側に行くに従って次第に高くなり、両端部で最大となる。従って、相手側部材17は、摺動部材15の中央部では比較的小さな摩擦抵抗を受け、そして、両側に向かうに従ってより大きな摩擦抵抗を受けるようになり、両端部分で最も大きい摩擦抵抗を受けるようになる。

【0017】ここで、上記第1実施例および第2実施例のように、摩擦係数の異なる摺動材料13a～13eおよび16a、16bを区分けして設けるには、焼結、ロウ付け、鋳造、コーティングなど種々の製造方法が考えられる。以下の実施例の説明では、焼結、ロウ付け、鋳造などによる製造手順を併せて説明する。

【0018】図4および図5は本発明の第3実施例を示すもので、この実施例の摺動部材18は、まず、図4に示すように、鋼板19の長手方向(相手側部材の摺動方向)両側に高摩擦係数の材料としてCu-Sn系の合金(青銅)からなる摺動材料20aを例えば焼結によって被着し、その後、両側の摺動材料20a、20a間に低摩擦係数の材料としてCu-Sn系の合金とGrの混合物からなる摺動材料20bを同じく焼結によって被着して構成したものである。

【0019】図6および図7は本発明の第4実施例を示すもので、この実施例の摺動部材21は、まず、図6に示すように、鋼板22の中央部に低摩擦係数の材料としてCu-Sn系の合金とGrの混合物からなる摺動材料

23aを焼結によって被着し、その後、図7に示すように、摺動材料23aの両側に高摩擦係数の材料としてSn系の合金（ホワイトメタル）からなる摺動材料23bを例えれば鋳造によって被着して構成したものである。

【0020】図8ないし図10に示す本発明の第5実施例は、低摩擦材料に樹脂を用い、高摩擦材料に金属を用いたものである。この実施例の摺動部材24は、まず、図8に示すように、鋼板25の両側に高摩擦係数の材料としてCu-Sn系の合金（青銅）からなる摺動材料26を例えれば焼結によって被着し、その後、両側の摺動材料26、26間にCu-Sn系の合金などの粗い金属粉27aを焼結によって被着し、更にその金属粉27aと同じくPTFE基からなる低摩擦係数の摺動材料27bを含浸させて構成したものである。

【0021】図11ないし図13に示す本発明の第6実施例は、前述の第2実施例と同様の考えに基づくもので、或る摩擦係数を有する摺動材料に凹部を形成し、この凹部に摩擦係数の異なる他の摺動材料を設け、これにて、摩擦係数の異なる2種の摺動材料の面積比を異ならせることによって相手側部材の摺動方向に沿う摩擦係数を変化させたものである。

【0022】すなわち、この実施例の摺動部材28は、まず、図11に示すように、鋼板29に例えれば高摩擦係数の材料としてCu-Sn系の合金からなる摺動材料30を焼結によって被着し、次に図12に示すように、摺動材料30に凹部31をドリルなどの機械加工により形成する。この場合、凹部31の形成密度は、中央部で高く、長手方向両側に向かって次第に低くなるように設定する。

【0023】そして、Gr、PTFE基などの低摩擦材料を混合してなる摺動材料によって形成したピン32を埋め込む。このように構成しても、摺動部材28の摺動面の摩擦係数が相手側部材の摺動方向に沿う方向に変化する。

【0024】図14ないし図16に示す本発明の第7実施例は、上記第6実施例と同様に、或る摩擦係数を有する摺動材料に凹部を形成し、この凹部に相手側部材の摺動方向に沿って摩擦係数の異なる摺動材料を設け、これにて、相手側部材の摺動方向に沿う摩擦係数を変化させたものである。

【0025】すなわち、この実施例の摺動部材33は、まず、図14に示すように、鋼板34に例えればベースの材料としてCu-Sn系の合金からなる摺動材料35を焼結によって被着し、次に図15に示すように、摺動材料35に凹部36をプレスなどの機械加工により形成する。この場合、凹部36の形成密度は全体がほぼ同じ密度となるようにする。

【0026】そして、例えばGr、PTFEなどの低摩擦材料37aを中央部分の凹部36に埋め込み、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などの高摩擦材料37bを両側部分の凹部36に埋

め込み、低摩擦材料と高摩擦材料とを混合して両者の中程度の摩擦係数に設定した中摩擦材料37cを埋め込む。このように構成しても、摺動部材33の摩擦係数が相手側部材の摺動方向に沿う方向に変化する。

【0027】なお、本発明は上記し且つ図面に示す実施例に限定されるものではなく、以下のような拡張或いは変更が可能である。摩擦係数の異なる2種類の摺動材料16aおよび16bを面積比を違えて設ける場合、図17に示す本発明の第8実施例の摺動部材38のように摺動材料16aと摺動材料16bとの境界が放物線状となるように構成しても良く、図18に示す本発明の第9実施例の摺動部材39のように摺動材料16aと摺動材料16bとの境界が傾斜する平行線となるように構成しても良い。

【0028】摺動部材の摺動面は樹脂のみによって構成するようにしても良い。例えれば、低摩擦係数の部分はPTFEをコーティングによって被着し、高摩擦係数の部分はフェノール樹脂をコーティングによって被着し、その中間の摩擦係数の部分はPTFEとフェノール樹脂の比率を変えてコーティングすることによって得るようにしても良い。

【0029】凹部31、36は円形、菱形、三角など形状を問わない。摺動部材の用途はビルの制振装置の摩擦板に限られない。例えれば、レールに沿って移動する台車がレールの終端から外れ落ちないように車止めの手前で自動的に制動を掛ける場合のブレーキシューとして使用しても良い。このとき、摺動部材は例えればレールが敷かれてある側に固定し、摺動面の摩擦係数は車止めに向かって次第に大きくなるように設定しておく。そして、台車が或る位置を通過すると、台車の制動部が摺動部材に摺接するように構成する。これにより、制動開始時に台車に急に大きな摩擦抵抗力（制動力）を作用させることなく、また車止めの手前で大きな制動力を作用させて台車を確実に車止めの手前で停止させることができるようになる。摺動部材の摩擦係数が変化する方向は、相手側部材の摺動方向が円弧を描くようなものであれば、その円弧に沿う方向に変化させても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す摺動部材の平面図

【図2】摺動部材の側面図

【図3】本発明の第2実施例を示す図1相当図

【図4】本発明の第3実施例における製造工程その1を示すもので、(a)は平面図、(b)は側面図

【図5】製造工程その2を示す図4相当図

【図6】本発明の第4実施例を示す図4相当図

【図7】図5相当図

【図8】本発明の第5実施例における製造工程その1を示すもので、(a)は平面図、(b)は縦断側面図

【図9】製造工程その2を示す図8相当図

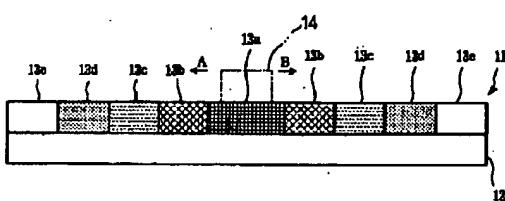
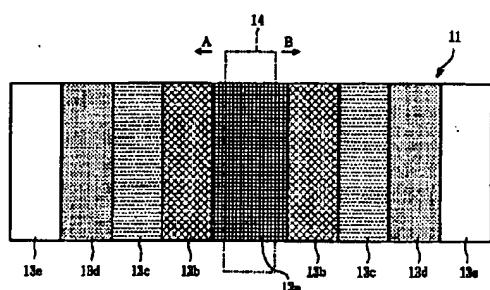
【図10】製造工程その3を示す図8相当図

- 【図11】本発明の第6実施例を示す図8相当図  
 【図12】図9相当図  
 【図13】図10相当図  
 【図14】本発明の第7実施例を示す図8相当図  
 【図15】図9相当図  
 【図16】図10相当図  
 【図17】本発明の第8実施例を示す平面図  
 【図18】本発明の第9実施例を示す平面図  
 【図19】従来の制振装置を示す断面図  
 【符号の説明】

10

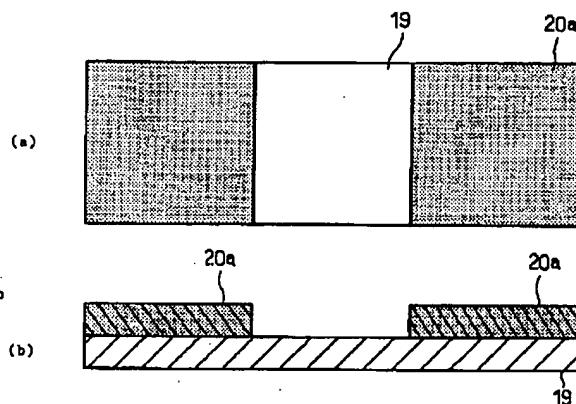
図中、11は摺動部材、13a～13eは摺動材料、14は相手側部材、15は摺動部材、16a, 16bは摺動材料、17は相手側部材、18は摺動部材、20a, 20bは摺動材料、21は摺動部材、23a, 23bは摺動材料、24は摺動部材、26a, 27a, 27bは摺動材料、28は摺動部材、30は摺動材料、31は凹部、32はピン（摺動部材）、33は摺動部材、35は摺動材料、36は凹部、37a, 37b, 37cは摺動材料、38, 39は摺動部材である。

【図1】

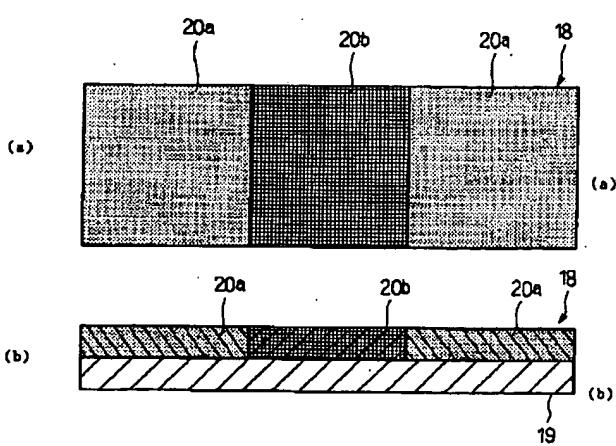


【図2】

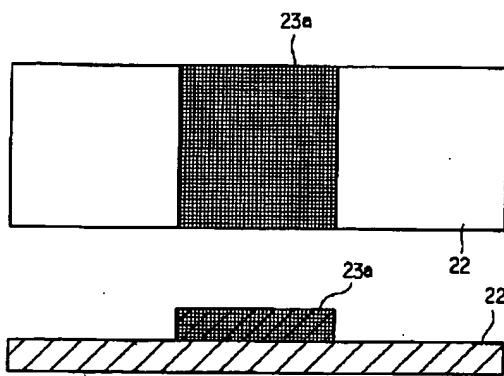
【図4】



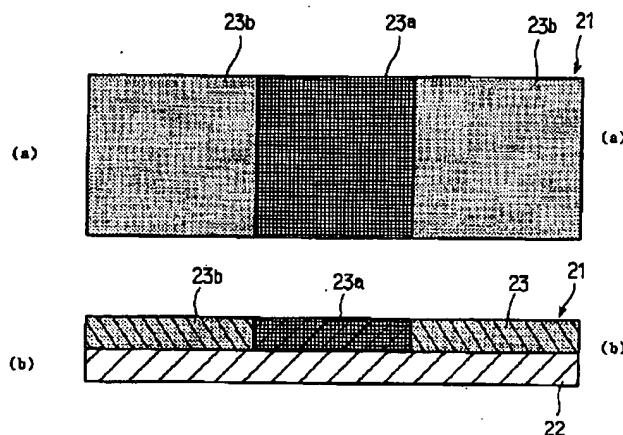
【図5】



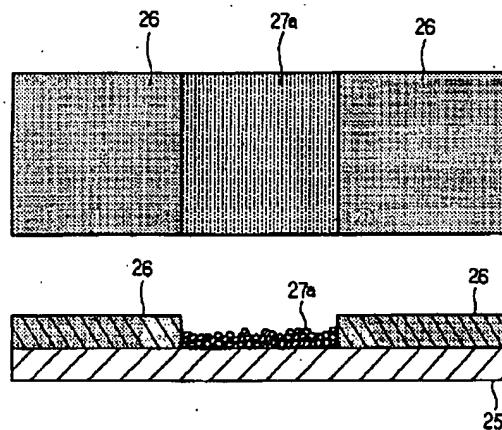
【図6】



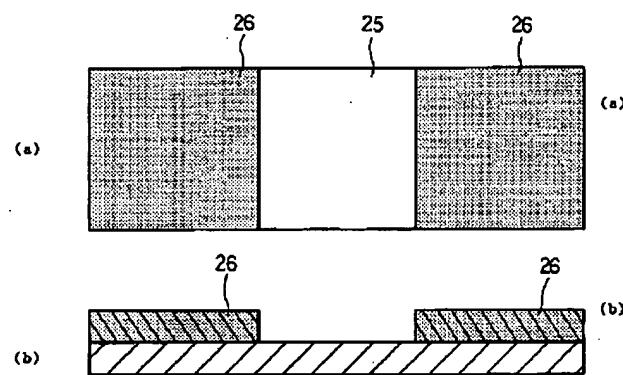
【図7】



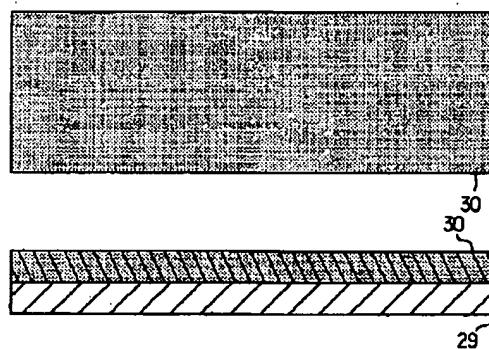
【図9】



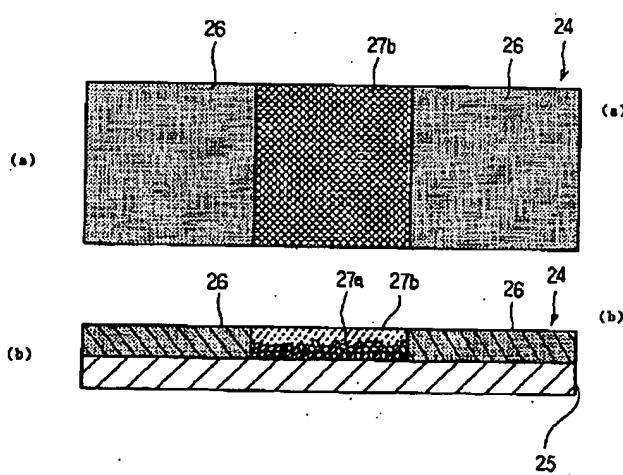
【図8】



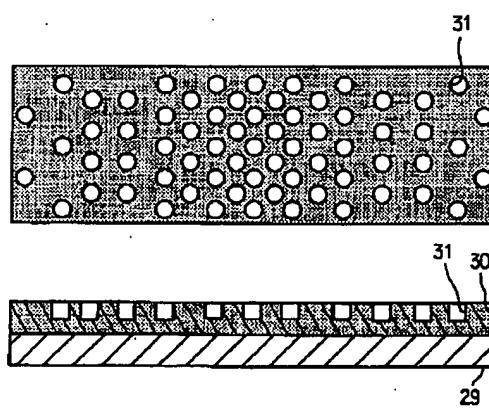
【図11】



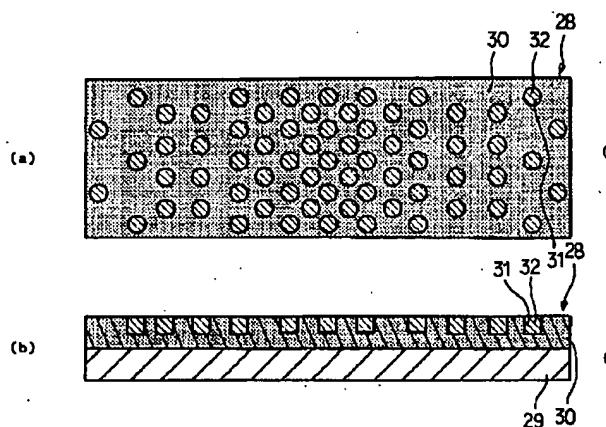
【図10】



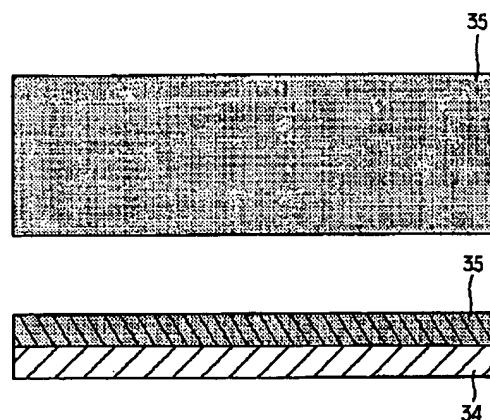
【図12】



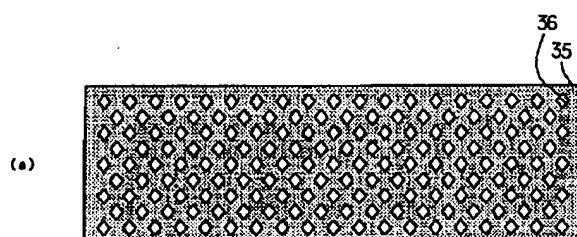
【図13】



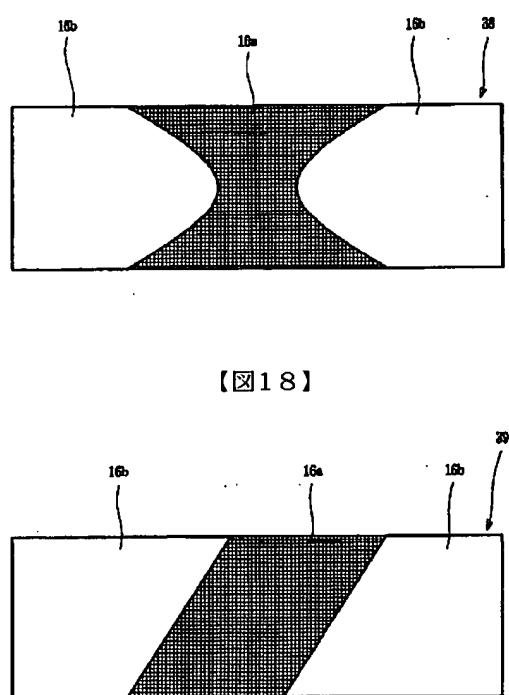
【図14】



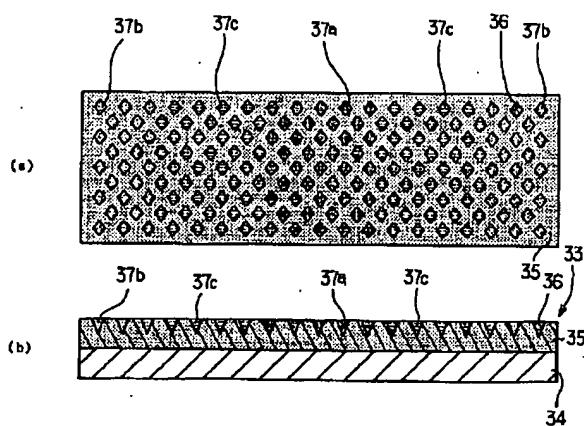
【図15】



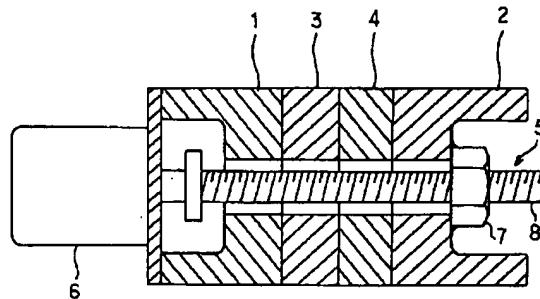
【図18】



【図16】



【図19】



フロントページの続き

(51) Int.C1.7 )	識別記号	F I	テーマコード(参考)
C 10 M 103/06		C 10 M 103/06	A E
107/38		107/38	
E 04 B 1/58		E 04 B 1/58	E
E 04 H 9/02	3 1 1	E 04 H 9/02	3 1 1
F 16 D 69/00		F 16 D 69/00	W
// C 10 N 10:02			
10:06			
10:08			
10:12			
10:16			
40:02			
50:08			
(72)発明者 因幡 隆		F ターム(参考)	2E125 AA33 AB05 AC14 AG12 BB02 BB22 BD01 BE07 BF06 CA05 CA14 CA23 EA07 EA25 EB12
名古屋市北区猿投町2番地 大同メタル工 業株式会社内			3J048 AC01 BD01 BD03 BE12 CB21 EA38
(72)発明者 山本 康一			3J058 BA55 BA80 FA17 GA33 GA34 GA38 GA45 GA48 GA54 GA83
名古屋市北区猿投町2番地 大同メタル工 業株式会社内			GA92
(72)発明者 江上 敏夫			4H104 AA04A AA08A AA13A AA17A AA18A AA21A AA22A CD02A
名古屋市北区猿投町2番地 大同メタル工 業株式会社内			FA01 FA03 FA04 FA06 FA08 PA01 QA11
(72)発明者 柴山 隆之			
名古屋市北区猿投町2番地 大同メタル工 業株式会社内			